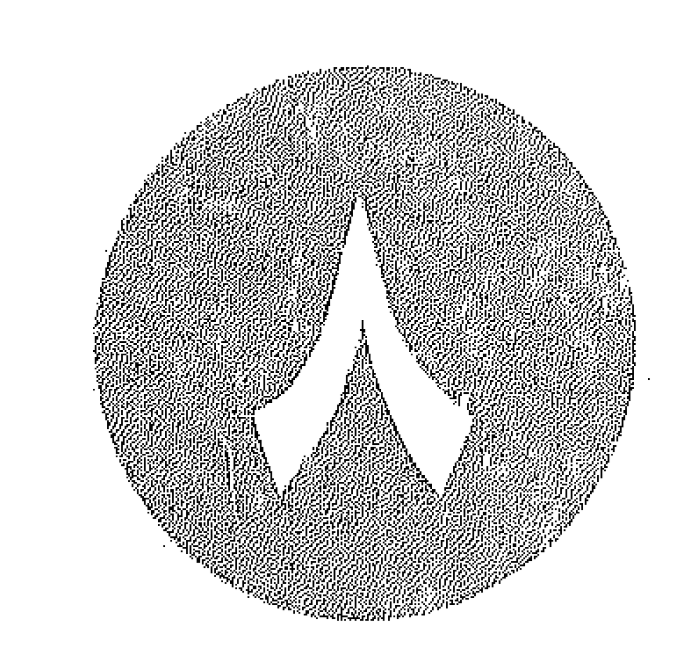
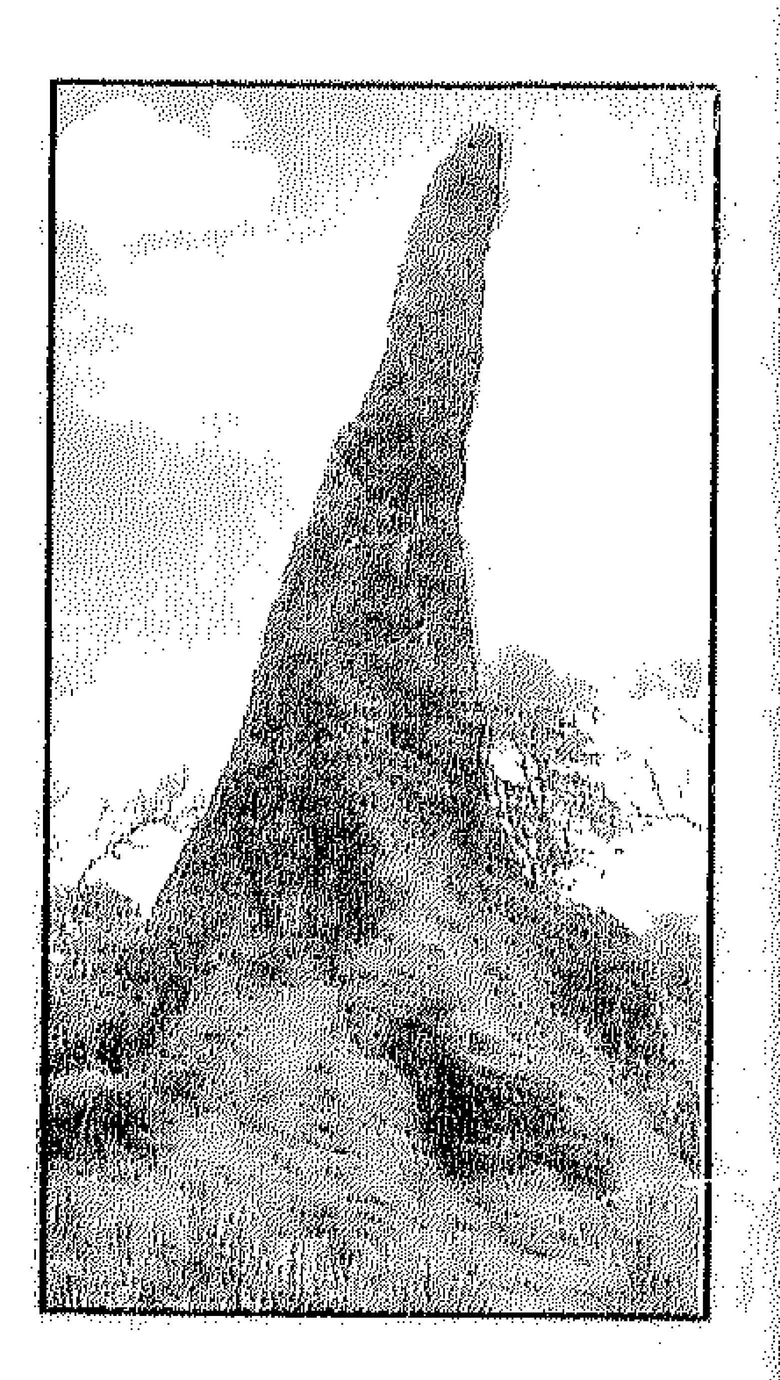


حكايات علمية

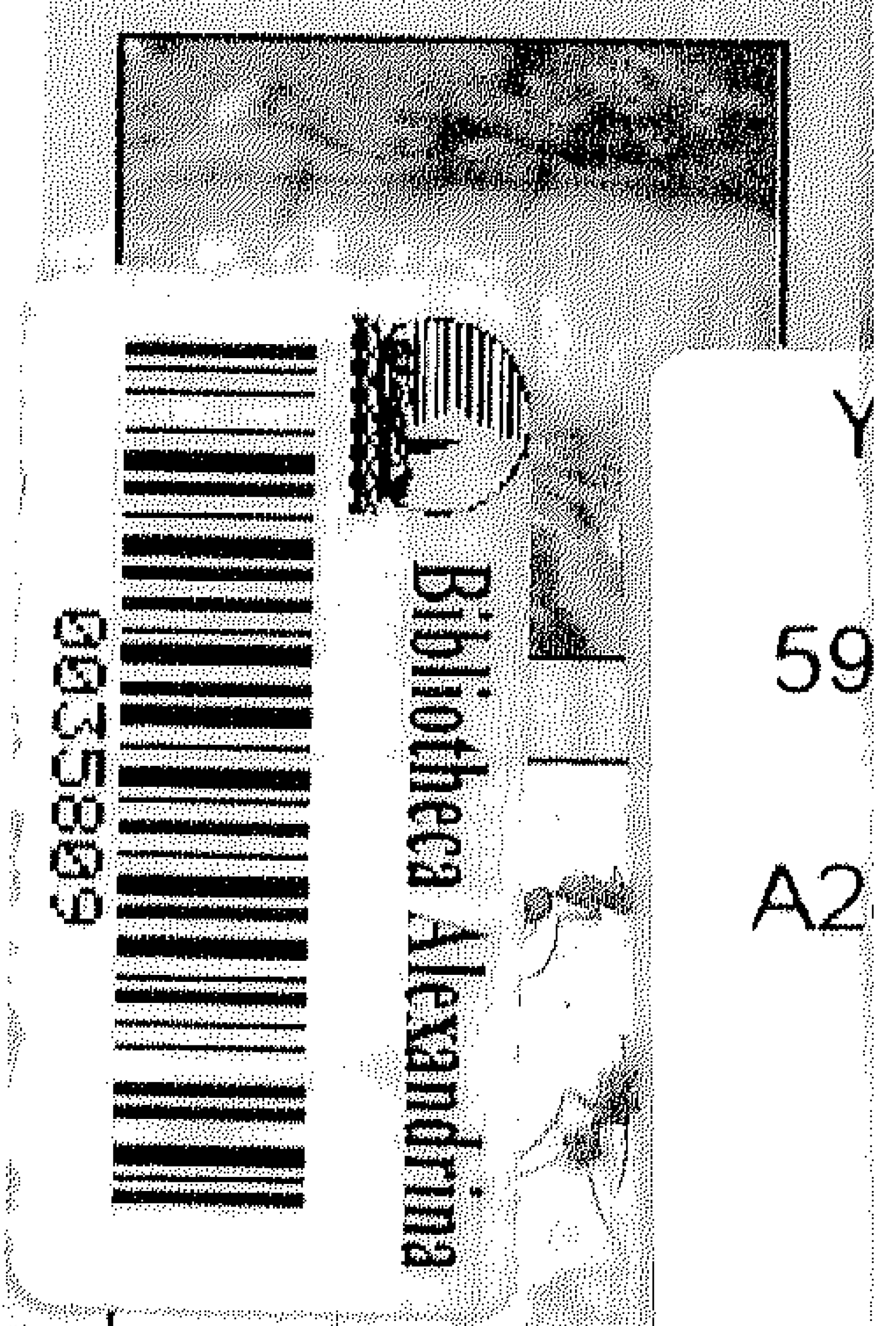


دكتور / محمد على أحمد

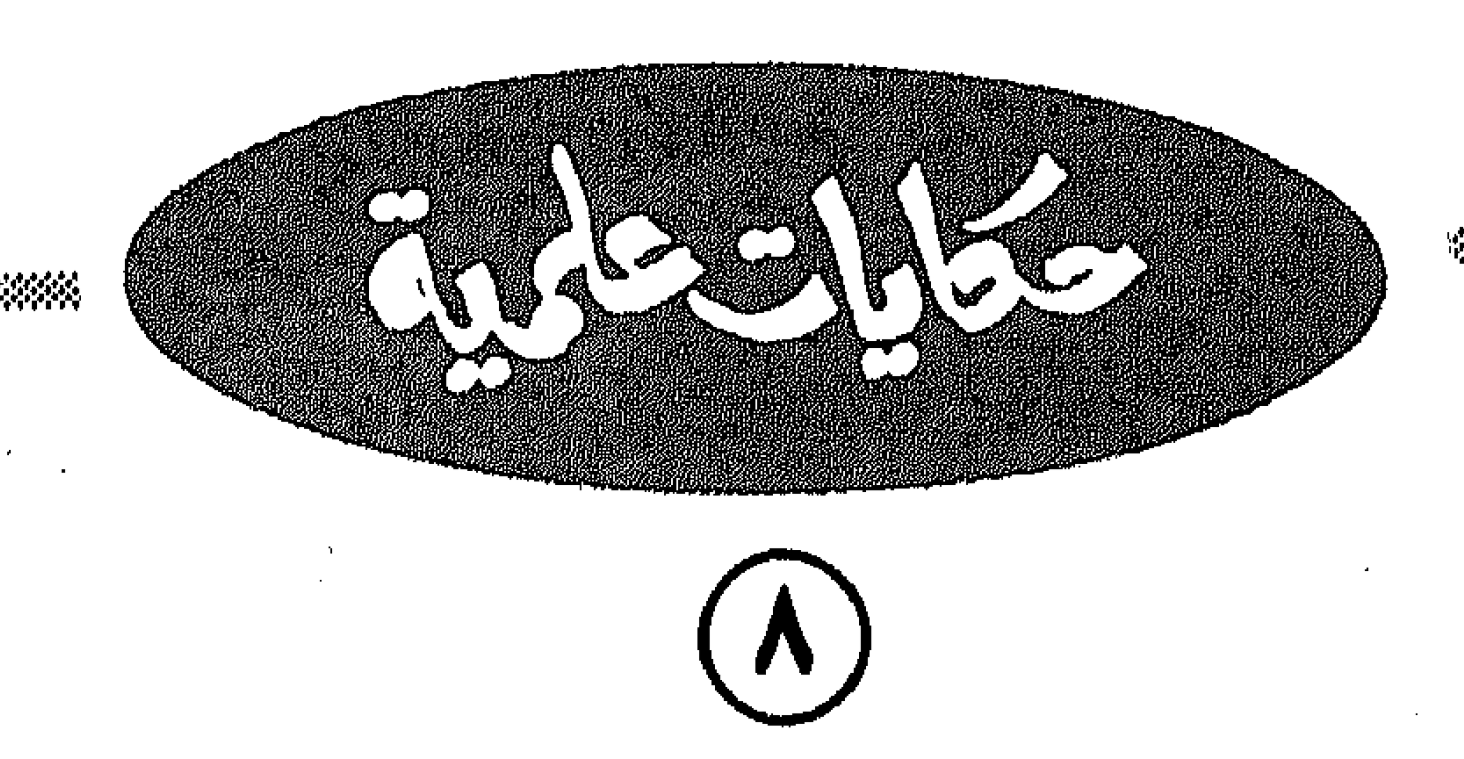








دار المعارف



(٨)



دكتور/ محمد على أحمد
أستاذ بكلية الزراعة - جامعة عين شمس



دار المعارف

تصميم الغلاف : محمد أبو طالب

الناشر : دار المعارف - ١١١٩ كورنيش النيل - القاهرة ج . م . ع .

إعداد الماكيت : أماني والي

عزة تلميذة نشيطة فى الصف الثانى الإعدادى، تهتم بالطبيعة من حولها، وتحب مراقبة الكائنات الحية والتعرف على سلوكها، ومحبة لوالديها ولأخويها أحمد وفاتن.

جلست عزة يومًا فى حديقة منزلها فى يوم صحو مشمس، تستذكر دروسها وتؤدى واجباتها، فشاهدت طابورًا طويلا من حشرات النمل تسير فى همة ونشاط، تتجه إلى مكان ما، فراقبته عزة، فإذا بها تكتشف أن فتات الخبز التى تساقطت منها أثناء إفطارها، أصبح وليمة شهية لغذاء هذه الحشرات.

ولاحظت عزة انتظام النمل فى طابور واحد، كل منها ينتظر دوره فى صبر، فلا تزاحم ولا تدافع، وعندما يحل الدور على أحدهم يقرض قرضة صغيرة من فتات الخبز ويحملها فوق رأسه، ثم يواصل السير فى طابور آخر متجها إلى عشه تحت سطح الأرض.

ولقد تعجبت عزة أشد العجب مما شاهدته، فكيف عرف النمل مكان فتات الخبز؟ وكيف أخبر بعضها بعضًا بذلك؟ وكيف حدد مكانها للآخرين؟ ومن الذى نظم هذا الطابور الطويل المنتظم من عشرات النمل كل منها يأخذ نصيبه من فتيتة الخبز ويعود بها – مرة أخرى – إلى عشه؟

تحيرت عزة حيرة شديدة، وأخذت تسأل نفسها أسئلة لا حصر لها، هل هناك رئيس أو ملك لحشرات النمل ينظم الصفوف ويوزع المهام ويصدر الأوامر والتعليمات؟ وهل هناك ملكة وأمراء ونبلاء؟ وهل يوجد بين صفوف النمل عمال مهرة وجنود؟

وغلب النوم عزة وهى جالسة على أعشاب الحديقة، وعقلها مازال يفكر فى هذه المملكة العجيبة من الحشرات التى تسيِّر شئون حياتها وتنظم عملها بما وهبها الله سبحانه وتعالى من إمكانيات.

وظهرت – فجأة – نملة صغيرة تدعى (أتا)، كانت تراقب من بعيد دهشة عزة وحيرتها، ورغبتها فى معرفة أسرار حياة النمل وطبيعة معيشته، فذهبت إليها لتشرح لها ما خفى عنها.

قالت (أتا): صباح الخير يا عـزة، أنا النملـة (أتـا) جـارتكم، أسـكن فـى حديقة منزلكم مع أسرتى منذ زمن بعيـد. كيـف حـالك وصحتـك؟ لقـد رأيتـك تراقبين زملائى من النمل وهم يصطفون فى صفوف طويلة لجمع طعامنا اليومـى من بقايا إفطارك ولاحظت اندهاشك وتعجبك.

زاد تعجب عزة من فصاحة النملة (أتا) ومن دقة ملاحظتها، ولكنها تغلبت على دهشتها وسألتها: ما هو سر هذا النظام البديع فى مملكتكم العجيبة؟

ردت (أتا): نحن ـ معشر النمل ـ ننقسم إلى ممالك كثيرة متعددة، وقد تكون طريقة معيشتنا خيالية إلى حد بعيد، يشبه – أحيانًا – ذلـك الخيـال العلمـى الذى تشاهدينه فى أفلام الكرتون.

ففى الحقيقة، نعتبر نحن – حشرات النمل – أكثر الحشرات الاجتماعيـة تطورًا بالمقارنة بكم أنتم – معشر الجنس البشـرى – ، فنحـن اقـدم منكـم فـى الحياة الاجتماعية، وتنقسم حشرات النمل إلى ذكور وإناث، والإناث تقوم بكل العمل، بينما يتحدد وظيفـة الذكـور فـى إخصـاب الملكـات، فـإذا مـا انتـهت مهمتهم، انتهى عمرهم أيضا.

وأخذت النملة تستكمل حديثها قائلة:

– منذ بداية الحياة على الأرض حاول أجدادى من حشـرات النمـل القدمـاء اكتشاف وسائل مختلفة للحصول على غذاء كـاف، ووجـدوا أن الاتحـاد قـوة، فتجمعوا فى حياة اجتماعية منذ ملايين السنين، لتوفير الحمايـة لعشـيرتهم، وتحسين طريقة حياتهم فى ظروف كانت بالغة القسوة وشديدة التعقيد.

ولقد ابتكر أجدادى من قدماء النمل ابتكارات ووسـائل للحيـاة كـانت علـى درجة عالية من المهارة، تتضاءل بجانبها وسائلكم المتقدمة يا معشر البشر.

سمعت عزة حديث النملة (أتا)، ووجدت أن هذه الحشـرة الصغـيرة الذكيـة على درجة عالية من العلم، وسألتها: وما هـى المشـاكل الغذائيـة التـى كـانت تواجه أجدادك من قدماء النمل؟

قالت النملة (أتا): إننا نتغذى على غذاء فقير فى البروتين، لذلـك ابتكـرت بعض أنواع النمل طريقة فريدة فى توفـير احتياجاتـها مـن هـذا الغـذاء الهـام،

وذلك بزراعة نوع من الفطريات التى تحتوى خيوطها على كمية كبيرة من البروتين فى جحور خاصة بجوار أعشاشها.



منظر عام لأحد عشوش النمل ، يوضح منافذ الدخول ، وحجرات النمل المخصصة للبيض واليرقات، وحجرات أخرى مخصصة لزراعة الفطريات بها .

ولقد كانت هذه الفكرة الرائعة التى اهتدى إليها قدماء النمل فى الزمن القديم - بفضل الله سبحانه وتعالى - ناتجة من أسلوبه فى التغذية. فإن معظم حشرات النمل تتغذى على أغذية سائلة ، فإذا ما تناولت غذاء صلبا فإنها تضيف إليها لعابها وتمضغه ، ثم تعيد امتصاص لعابها مرة أخرى .

سألت عزة بتعجب: وماذا يحدث لباقى الغذاء الصلب المتبقى ؟ قالت النملة (أتا): إننا نحن حشرات النمل نتميز بوجود كيس كبير يقع أسفل الفم ، هذا الكيس يذهب إليه بقايا الغذاء الصلب.

وحيث إننا معشر النمل حشرات نظيفة فإننا نقضى أوقات فراغنا من العمل فى تنظيف رأسنا وجسمنا بواسطة تركيب يشبه المشط الناعم موجود على أرجلنا الأمامية. وعند انتهائنا من هذه المهمة، تتجمع نواتج التنظيف من أتربة وذرات الغبار فى هذا الكيس.

واستكملت النملة حديثها قائلة: ليس هذا فقط، بل أن معظم حشرات النمل تحب زيارة الأزهار، وتتغذى على رحيقها ذى الطعم اللذيذ السكرى، وأثناء ذلك يتعلق بجسمها حبيبات اللقاح التى تذهب - أيضا - خلال عملية التنظيف التى ذكرتها لك من قبل وتتجمع فى هذا الكيس.

وأثناء وجود هذه المواد العضوية المختلفة فى الكيس السابق، فإنها تكون رطبة بفعل لعاب الحشرة، فتنبت جراثيم بعض الفطريات وتكوّن خيوطها الطويلة. وتفرغ حشرات النمل محتويات الكيس فى جحورها الدافئة الرطبة تحت سطح الأرض، حيث تستكمل هذه الفطريات نموها وتغطى خيوطها الطويلة المتشابكة سطح المواد العضوية.

فقاطعتها عزة وهى تبتسم قائلة: إنكم إذا حشرات تعرف الزراعة.

قالت النملة (أتا): بالفعل تهتم بعض حشرات النمل بزراعة الفطريات فى جحورها، ثم تتغذى عليها فيما بعد، وحيث أن هذه الفطريات ذات قيمة غذائية عالية، فلا عجب أن تكون مثل هذه الفطريات جذابة للنمل، حيث يأكلها باستمرار وبكميات كبيرة.

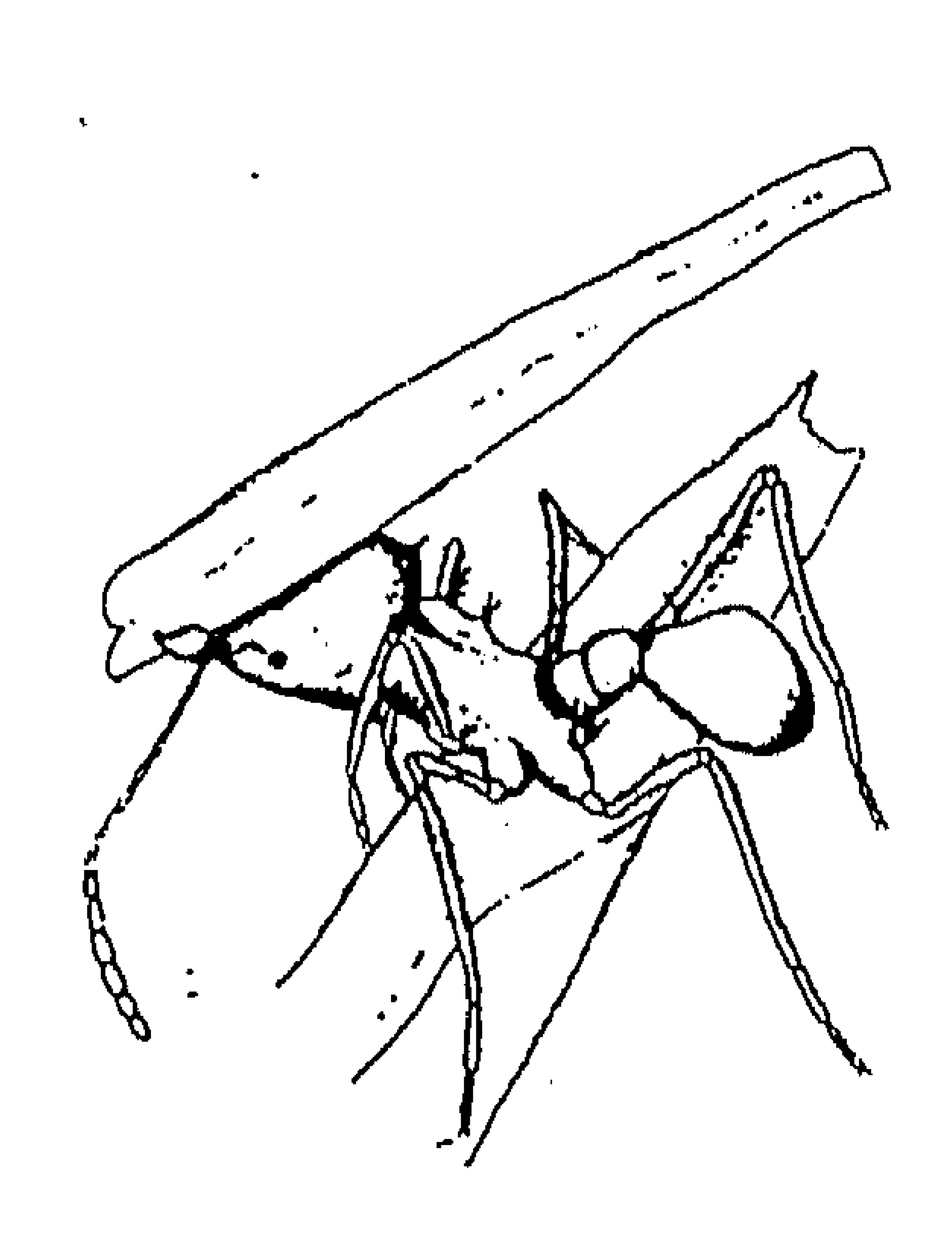
ولقد تعلمت بعض الأنواع الماهرة من النمل كيفية زراعة هذه الفطريات المغذية داخل جحورها، حتى أطلق عليها اسم (الحدائق الفطرية). وعلى ذلك سبقت حشرات النمل الإنسان فى تعلم الزراعة، بل وتفوقت فيها حتى أصبحت هذه الحيل البارعة التى يتبعها النمل فى الزراعة من عجائب عالم الحشرات.

وتعجبت عزة من هذه المعلومات التى تحكى عنها النملة (أتا)، وسألتها: أخبرينى يا نملتى العزيزة، كيف يزرع النمل هذه الفطريات؟

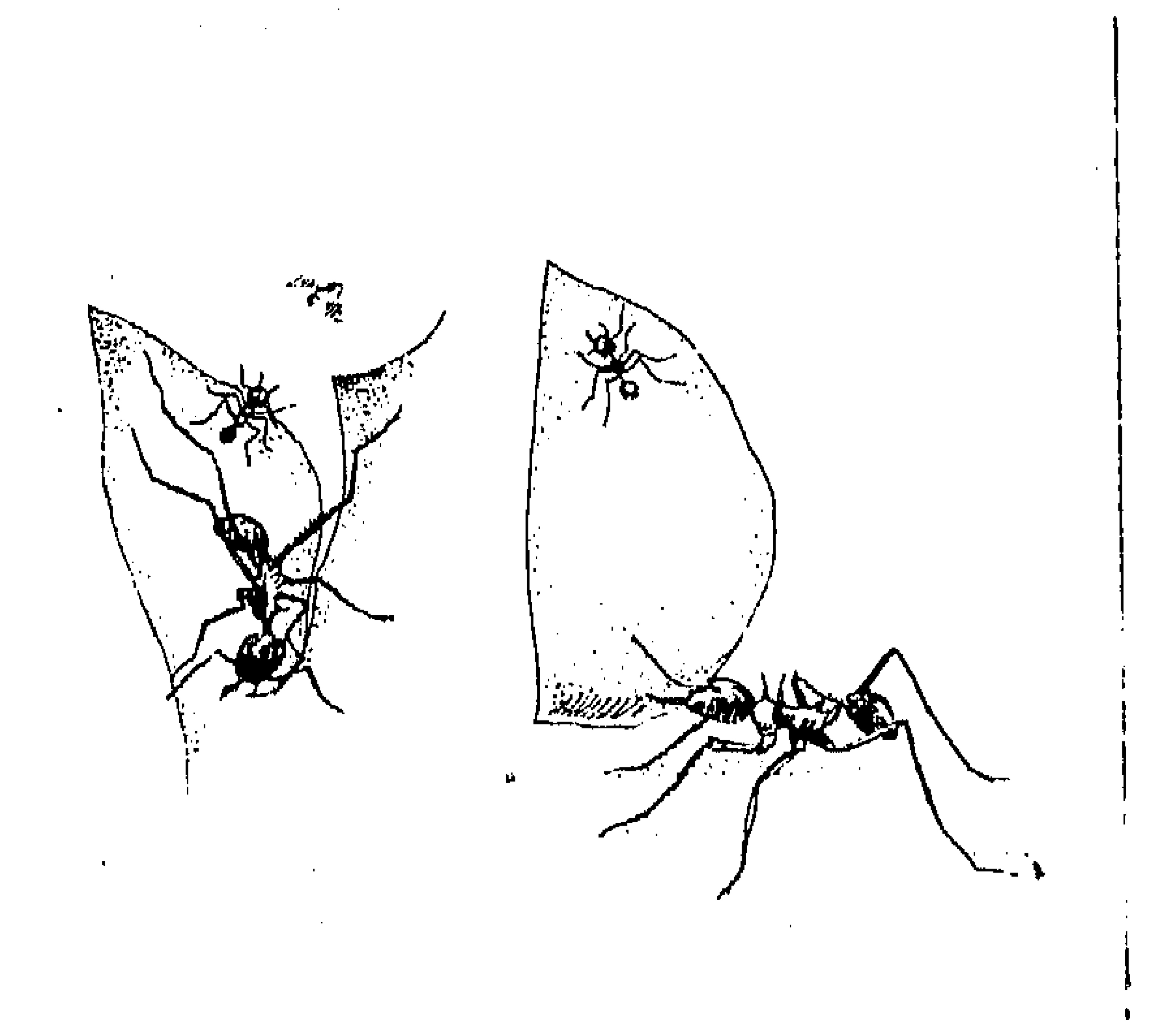
قالت النملة (أتا): إننى أنتمى إلى أنواع النمل القاطعة لأوراق الأشجار. وغيرى كثيرون يتبعون أكثر من مائة نوع من أنواع النمل. ويجمعنا صفة هامة هى النشاط والمهارة، حيث نعمل طول وقتنا فى زراعة الفطريات لتوفير غذاء كاف لجميع الأفراد.

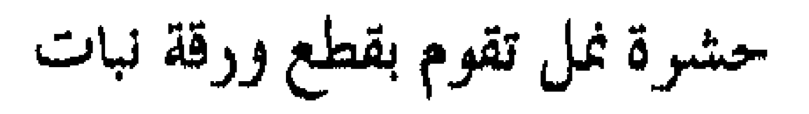
وأحيانا تفضل حشرات النمل القاطعة للأوراق أنواعًا معينة من أوراق الأشجار لتقطعها وتزرع عليها الفطر، بينما هناك أصناف أخرى من حشرات النمل تقوم بجمع براز يرقات الحشرات التى تتغذى على أوراق الأشجار، وتنثرها على أوراق الأشجار المزقة داخل جحورها وتزرع عليها الفطر.

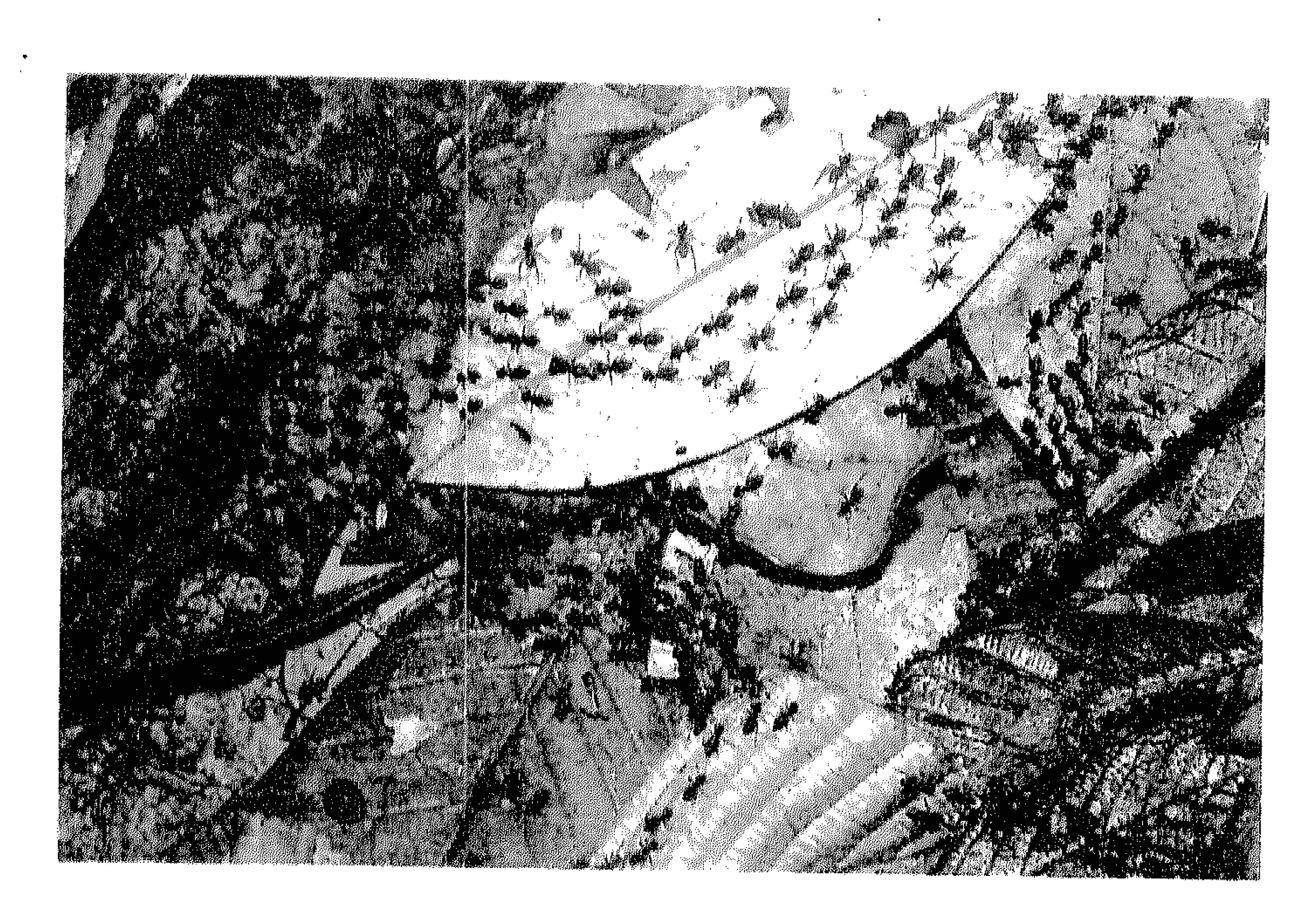
ويتبع هذا النمل القاطاع لأوراق الشجر أسلوبًا عجيبًا فى سلوكه، فهو يحمل فتات الأوراق فوق رأسه بما يشبه المظلة، لذلك يطلق عليه، اسم النمل المظلى.



حشرة نمل تحمل قطعة من ورق الشجر فوق رأسها بما يشبه المظلة.




حشرة نمل تقوم بقطع ورقة نبات



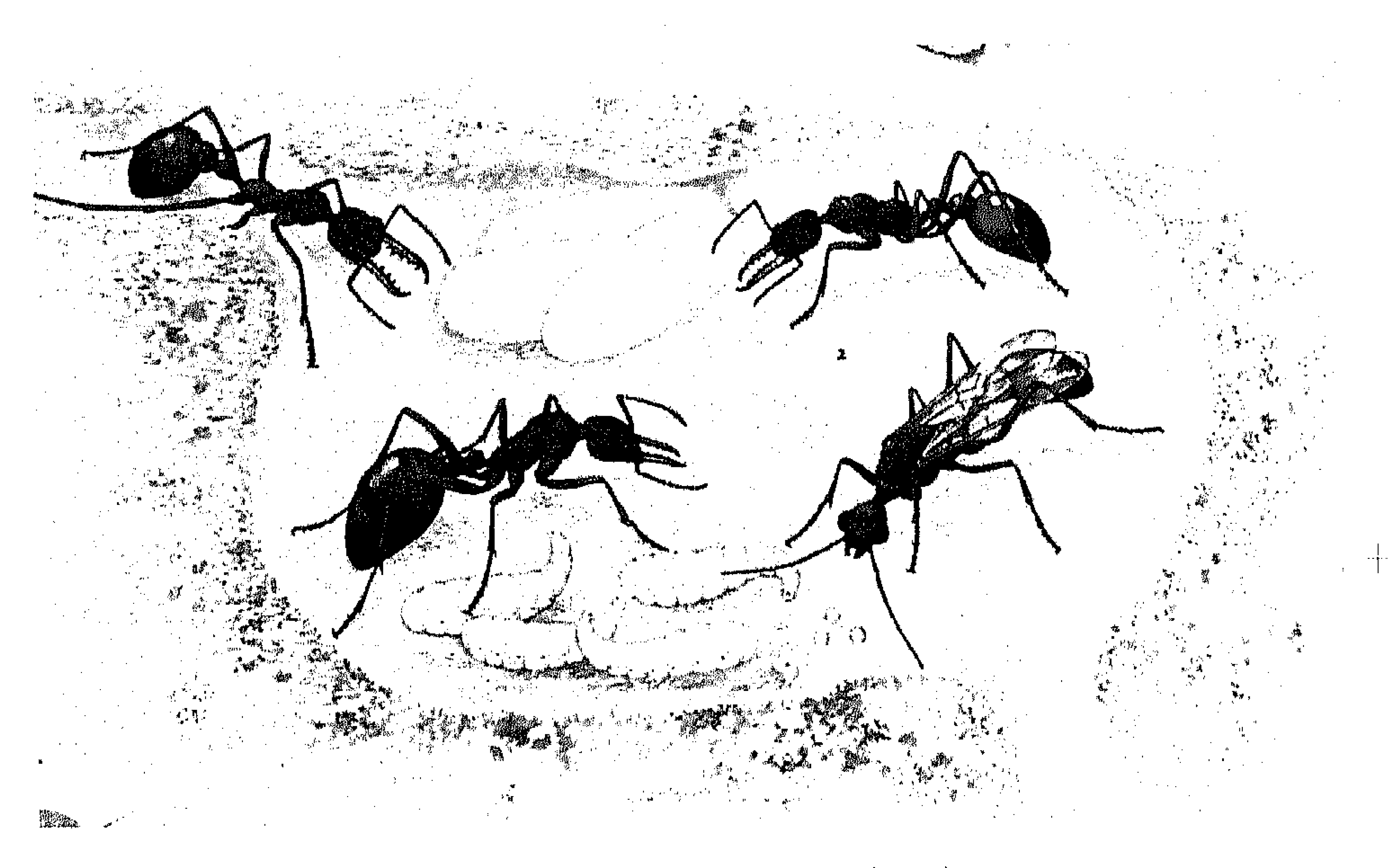
طوابير من حشرات النمل تزحف على أرض
الغابات ، حيث تعمل على قطع أوراق الشجر وجمعها .

ويخرج هذا النمل فى جماعات كبيرة لقطع أوراق الأشجار وجمعها، وهو يتفانى فى عمله هذا حيث يمزق أوراق الأشجار إلى قطع صغيرة، وقد يسبب ذلك ـ أحيانا ـ خسائر كبيرة للأشجار.

قالت عزة: إنه عمل شاق تقومون به.

قالت النملة (أتا): أن هذا العمل جزء من عملنا وليس كل ما نقوم به.

فإن النمل يقسم العمل بين أفراده، فالحشرات الكبيرة هى الجنود، مهمتها حماية المستعمرة والدفاع عنها، والأفراد المتوسطة هى الشغالات القاطعة للأوراق ووظيفتها الأساسية هى التجول للبحث عن أوراق الأشجار ونقلها إلى الجحور. كما تقوم شغالات النمل الصغيرة بحراسة البيض الذى تضعه الملكة وتعتنى باليرقات أيضا.



شغالات النمل الصغيرة تقوم بحراسة البيض والإعتناء باليرقات .

وتقوم شغالات النمل بقطع أوراق الأشجار إلى قطع صغيرة يسهل حملها، حيث تعود بها إلى جحورها، فتستقبلها منها شغالات أخرى صغيرة الحجم، وتقوم بتنظيفها، وتقطعها إلى قطع صغيرة، ثم تمضغها وتحولها إلى عجينة إسفنجية بواسطة فكوكها القوية.

وتوضع عجينة الورق الممضوغ فى غرف خاصة لزراعة الفطر عليه، بعد معاملته بقطرات لعاب الشغالات الصغيرة وموادها الإخراجية وبرازها، حيث تستفيد من المحتوى النتروجينى لهذه المخلفات فى زراعة الفطريات.

ولقد اتبع الإنسان ذلك أيضا فى بعض الحضارات القديمة، حيث كان يعيد استخدام مياه الصرف الصحى فى رى الحقول والحدائق لزيادة خصوبة التربة. وحاليا تتبعون أنتم – معشر البشر – نفس الأسلوب، ولكن بعد معالجة هذه المياه وتطهيرها للقضاء على الميكروبات الضارة.

توقفت النملة (أتا) لبرهة عن الشرح، فانتهزت عزة هذه الفرصة لتبدى إعجابها بمهارة النمل فى الزراعة وإعادة استخدامه للمخلفات لتجنب تلوث

البيئة، أكملت النملة (أتا) حديثها وقالت: نحن - معشر النمل زُرّاع الفطريات - لا نكتفى بإعادة استخدام المخلفات العضوية لزراعة الفطريات، بل نضيف إليها محتويات الأكياس الموجودة تحت الفم والتى تحتوى على خليط من ذرات التراب وحبوب اللقاح.

ولا نتردد فى إلقاء جثث زملائنا - بعد موتها - إلى هذا المخلوط لتشجيع نمو الفطر وزيادة إنتاجه، حيث يعمل ذلك على تنظيف جحورنا أولا بأول، وأيضا على زيادة المحتوى النتروجينى للمادة التى ينمو عليها الفطر، فيزداد الغذاء المتاح لنا.

كما يستعمل النمل فى الزراعة أجزاء من خيوط. الفطر النشيطة من حدائق فطرية قديمة، حيث يطلق على مثل هذه النموات (تقاوى).

وهنا تذكرت عزة شيئًا، فقاطعت النملة (أتا) لسؤالها: ولكن يا صديقتى النملة لدى سؤال، أليست أوراق الأشجار التى يجمعها زملاؤك مغطاة بكثير من الميكروبات، وكذلك توجد أنواع عديدة من هذه الميكروبات فى التربة حيث تحفرون أنفاقكم وجحوركم. ألا تضر هذه الميكروبات بحدائقكم الجميلة من الفطريات التى تزرعونها؟

أجابت النملة (أتا):

نعم يا صديقتى عزة إن ذلك صحيح، ولكن حكماء النمل لم يغفلوا ذلك، بل وضعوه فى حسبانهم. لقد وصلت مهارتهم وبراعتهم فى الزراعة إلى درجة بقاء حدائقنا الفطرية نقية دون تلوث لفترات طويلة، فإذا ما تركنا هذه الحدائق دون رعاية، تلوثت بالميكروبات الضارة وتلفت.

وتكون هذه الرعاية عن طريق التخلص من المخلفات العضوية التى استخدمت فى زراعة الفطر وذلك بتخزينها فى غرف خاصة، أو قد تحمل خارج مستعمرة النمل عن طريق الشغالات متوسطة الحجم، بعيدا عن مدخل المستعمرة بعدة أمتار. وينتج عن هذا النشاط الفائق لحشرات النمل إنتاج وفير من الفطر الشهى وفى نفس الوقت التخلص من الميكروبات التى تلوث وتتلف حدائقنا.

وتتجمع المخلفات الناتجة عن زراعة الفطر على سطح الأرض بجوار فتحات مستعمرة النمل، وتكون بيئة صالحة لنمو مزيد من ثمار عيش الغراب، وبذلك يجد النمل غذاء إضافيا من النموات الفطرية أمام مستعمرته.

وسألت عزة: ولكن أخبريني ياصديقتى النملة، كيف تبدأ مستعمرة النمل فى التكوين؟ وكيف يتم نقل تقاوى الفطر إلى الحديقة الفطرية الجديدة؟

قالت النملة (أتا): إن ذلك كله يبدأ بملكة شابة تنشأ فى مستعمرة مزدحمة بالنمل، وترغب فى الانفصال عنها وإنشاء مستعمرة جديدة خاصة بها. فإذا قررت الملكة ذلك، أخذت جزءًا صغيرا من نموات الحديقة الفطرية، واحتفظت به فى جيب خاص تحت فكوكها (فمها)، ثم تغادر المستعمرة طائرة بأجنحتها المؤقتة وخلفها بعض الذكور فى رحلة زفاف سريعة.

وبعد إخصاب الملكة، تهبط على الأرض وتتقصف أجنحتها، وتبحث عن مكان مناسب، ثم تبدأ حفر نفق صغير يتراوح عمقه بين ١٥ ، ٢٥ سنتيمترًا، تمهيدًا لإنشاء مستعمرتها الخاصة.

وقرب نهاية هذا النفق، تحفر الملكة الشابة حفرة صغيرة، تلقى فيه بكنزها الصغير من الحديقة الفطرية القديمة. وتضيف الملكة قطرات من مخلفاتها العضوية على النموات الفطرية لتشجيعها.

ومن العجيب أن تقوم الملكة بوضع بيضة أو بيضتين على النموات الفطرية السابقة، ثم تخلطهما، فيزداد نمو الفطر مع الوقت متغذيًا على الغذاء النتروجينى الموجود فى هذا البيض.

قالت عزة: ياله من عمل شاق تقوم به الملكة.

قالت النملة (أتا): بل أنها لا تكتفى بما سبق، فتخرج من جحرها الصغير فى رحلات سريعة، تقطع بنفسها أوراق الأشجار، وتحملها عائدة إلى جحرها، وتمضغها وتخلطها بلعابها، ثم تضيفها إلى النموات الفطرية السابقة، فتزداد مساحة حديقتها الفطرية الصغيرة.

وعندما تشعر الملكة بالرضا عن حديقتها الفطرية، فإنها تبدأ في وضع البيض الذى يفقس عن يرقات، تجد حولها غذاءً وفيرًا من خيوط الفطر فى الحديقة الفطرية، وهنا تبدأ مستعمرة جديدة من النمل فى التكوين.

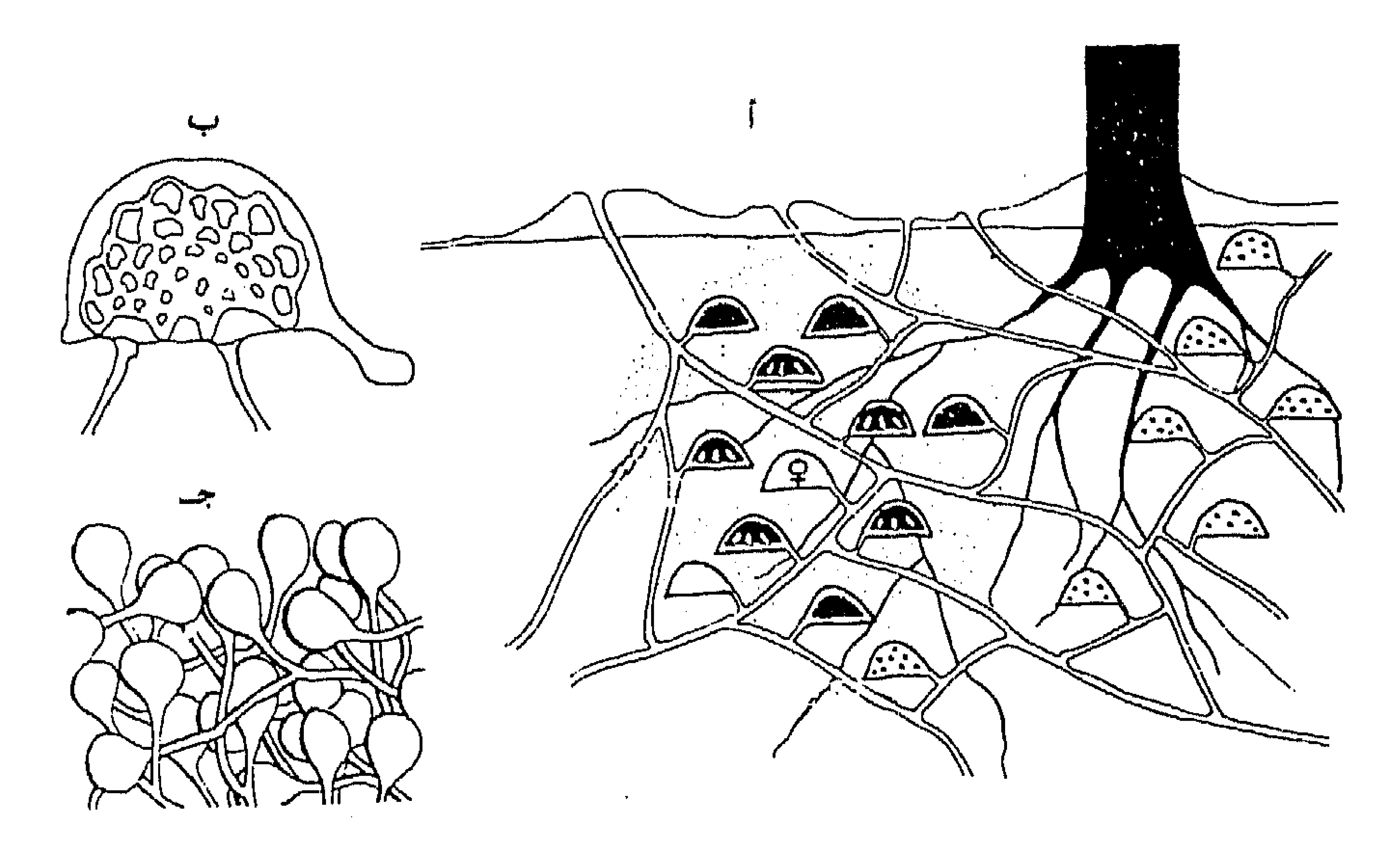
سألت عزة: هل كل الحدائق الفطرية متشابهة فى أحجامها وأشكالها أم أنها تختلف عن بعضها البعض؟!

أجابت النملة (أتا): إن الحدائق الفطرية تختلف كثيرًا فى أحجامها، فبعض حشرات النمل تحفر حجرات صغيرة يتراوح قطرها بين سنتيمتر واحد وخمسة وعشرين سنتيمترًا،حيث تنمو خيوط الفطر من السقف متدلية إلى أسفل، مشابهة فى ذلك شكل الستائر السميكة المجعدة، حيث يطلق عليها اسم (الحدائق الفطرية المعلقة).

أما فى بعض المناطق الاستوائية – حيث تتوفر الرطوبة طول العام – فإن مستعمرات النمل تكون عملاقة، وتنمو حدائقه الفطرية لتصبح مترامية الأطراف. ويحافظ النمل على زراعة هذه الحدائق وإمدادها بقطع أوراق الأشجار لزراعة مزيد من الحجرات، حتى توفر الاحتياجات الغذائية اللازمة لأفراد عشيرة النمل الكبيرة.

ولقد درس بعض العلماء هذه الحدائق الفطرية العملاقة التى يزرعها النمل، ووجدوا أن حجم هذه المستعمرة قد يصل إلى حوالى ثمانية أمتار مكعبة. وفى مثل هذه المستعمرة يوجد أكثر من ٢ مليون حشرة نمل، تسكن فى حوالى ألفى غرفة، قطر كل منها يتراوح بين ٢٠ – ٣٠ سنتيمترًا ويصل وزن حشرات النمل فى هذه المستعمرة حوالى ١٠ كيلو جرامات، يقوم بنقل ٤٠ طنا من حبيبات التربة إلى سطحها عند حفر المستعمرة.

وتنمو خيوط الفطر مكونة انتفاخات كمثرية الشكل عند أطرافها، تتميز بمحتواها الغذائى المرتفع، وتتغذى جميع أفراد النمل على هذه الانتفاخات المغذية طول حياتها، ولا تتناول أى غذاء آخر سواها.



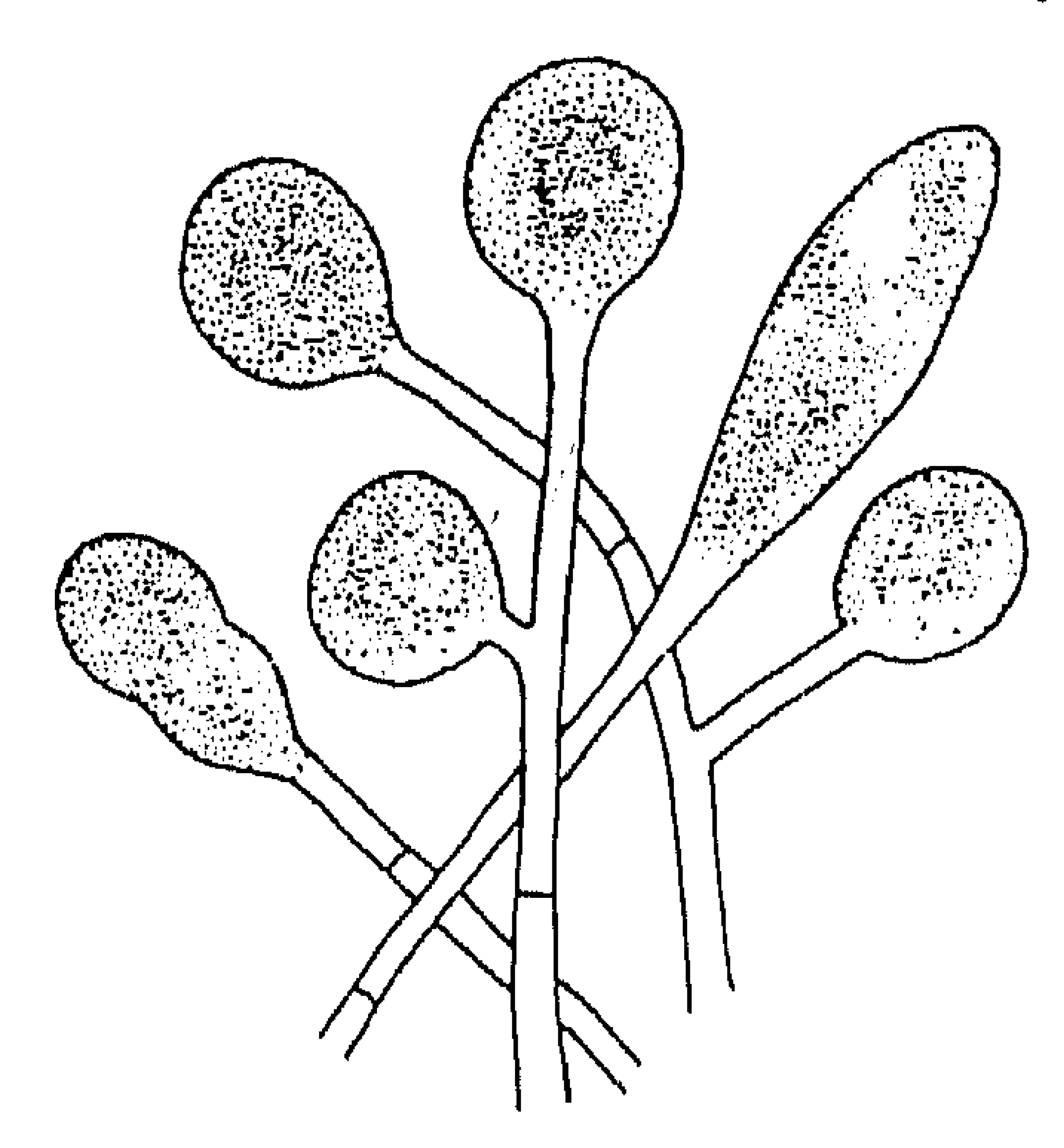
أ = رسم تخطيطى يوضح قطاعا فى مستعمرة من النمل القاطع لــــلأوراق توضح :

حجرة الملكة، الحدائق الفطرية وغرفة الحضنة .

حدائق فطرية حديثة، حجرات مخلفات الحدائق الفطرية .

ب = الخيوط الفطرية نامية على قطع أوراق الأشجار الممضوغة مشابهـــة شكل قرص العسل .

جـ = شكل الأطراف المنتفخة المغذية للخيوط الفطرية التى يتغـــذى عليــــها النمل .



مجموعة من أطراف الخيوط الفطرية المنتفخة المجتمعة فى شكل عنقود.

وسألت عزة صديقتها النملة (أتا): وأين توجد حدائقكم الفطرية يا صديقتى؟ فردت النملة (أتا): نحن نزرع حدائقنا الفطرية بالحفر فى أرض حدائق المدن والأراضى العشبية والمناطق الزراعية وبساتين الفاكهة، وتجمع أوراق الأشجار ونقطعها لنزرع عليها الفطر.

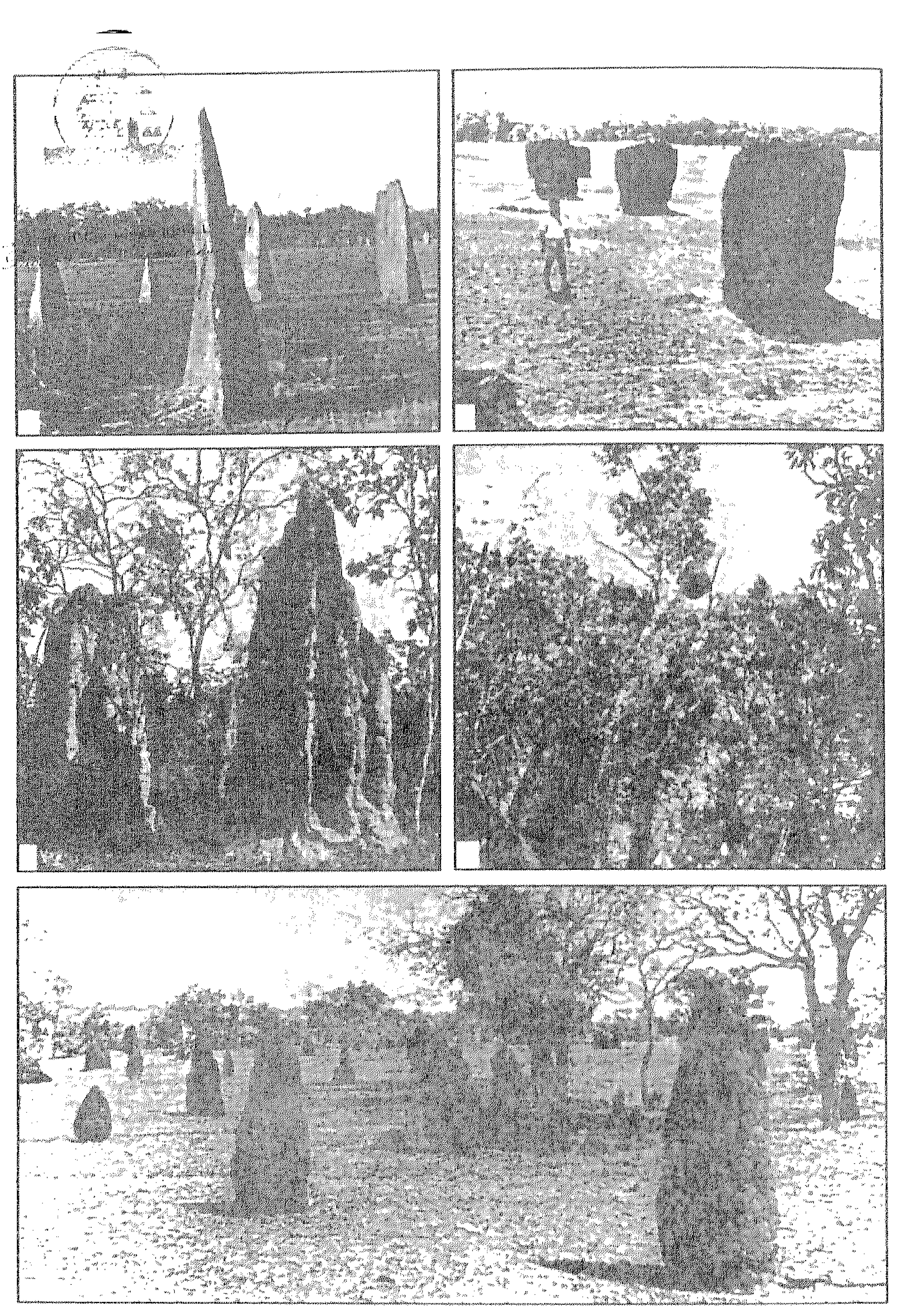
فقالت عزة: وألا يضر ذلك بالأشجار؟ ردت النملة (أتا): نعم.. فى الحقيقة إن ذلك يضر بالأشجار التى تزرعونها إذا كانت أعداد النمل كبيرة، ولكن فى الغابات حيث الأشجار كثيرة لا تسبب حشرات النمل أضرارًا للإنسان وأشجاره. ولكن لنا منفعة كبيرة أيضا. ففى الحقيقة أن نشاط النمل فى مثل هذه المناطق يعمل على زيادة خصوبة التربة وتهويتها عن طريق بناء أنفاقه الطويلة تحت سطح الأرض وزراعة الفطر داخلها.

وهنا ظهرت نملة أخرى بيضاء اللون تتبع نوعًا آخر من النمل يسمى (الأرضة)، وكانت تمشى بحذر خارجة من فتحة نفق قريب من مكان وقوف النملة (أتا).

ورحبت النملة (أتا) بصديقتها النملة البيضاء (تيرمى)، وقدمتها إلى عزة قائلة : هذه النملة (تيرمى) صديقتى منذ فترة، وهى من أنواع النمل الأبيض التى تتغذى على الخشب بعد أن تزرع عليه بعض الفطريات.

نظرت عزة إلى النملة (تيرمى) وقالت لها: مرحبًا أيتها النملة البيضاء، ولكنك لا تشبهين النملة (أتا) فى الشكل؟

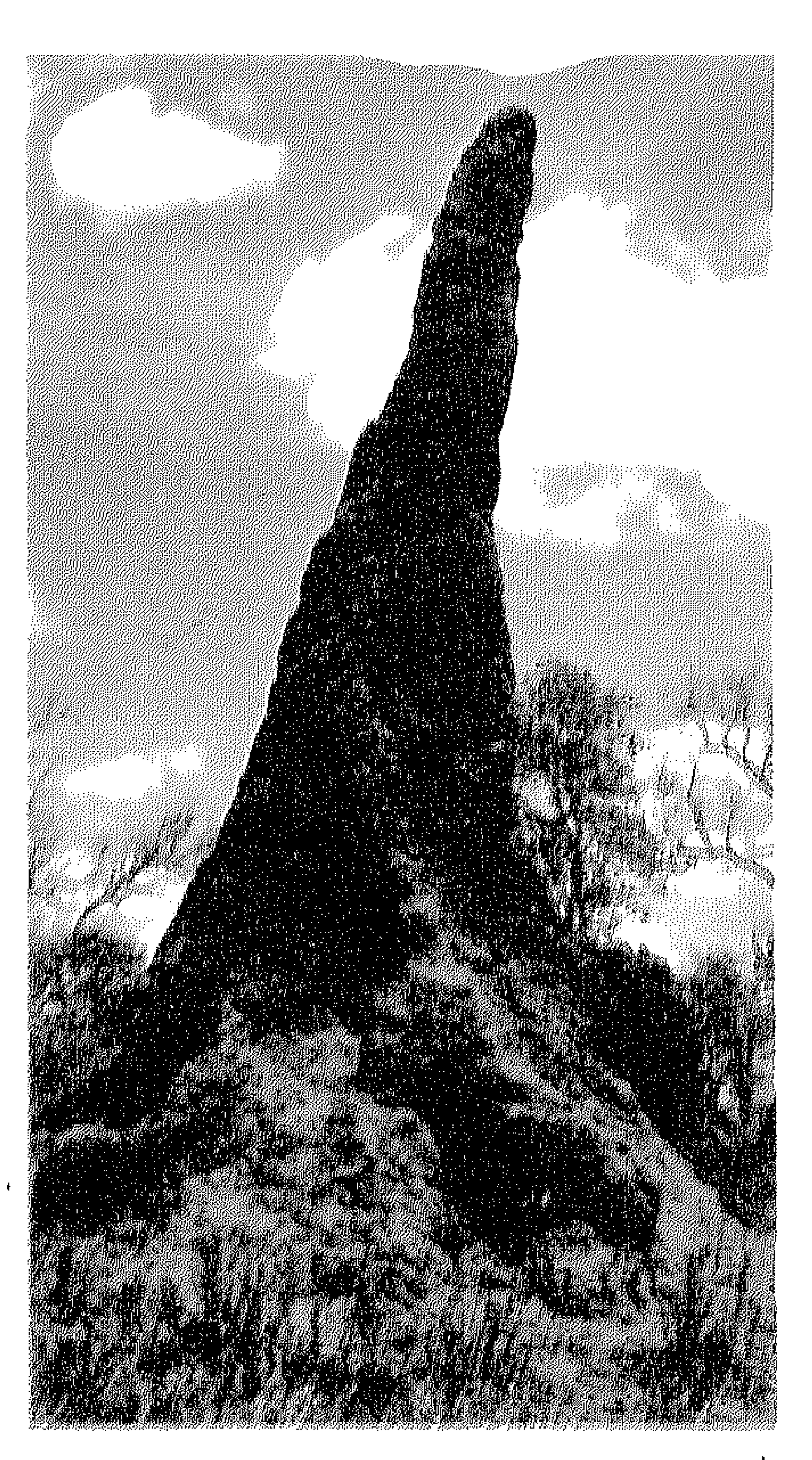
قالت النملة (تيرمى): نعم.. نحن معشر النمل الأبيض لا نتشابه مع النمل العادى ولكننا نشبه الصراصير فى كثير من الصفات، وبعض أقربائى من النمل الأبيض يعيش فى المناطق الاستوائية ويبنى عشوشا مرتفعة عن سطح الأرض من الطين اللزج تأخذ شكل الأبراج العالية التى يصل ارتفاعها إلى حوالى عشرة أمتار.



الأبراج العالية التى تقوم حشرات النمل الأبيض ببنائها وزراعة فطريات عيش الغراب داخلها.

وسألتها عزة: ولكنك تتحركين داخل نفق تحت سطح الأرض، فلماذا لا تتحركين - مثل النملة أتا - على سطح الأرض للبحث عن غذائك.

قالت (تيرمى) : نحن معشر النملَ الأبيض حشرات حذرة نتحرك دائما داخل أنفاق طول حياتنا ، وتمتد هذه الأنفاق لمسافات طويلة تحت سطح الأرض ، تصل بين البيوت التى نبنيها ومصادر غذائنا . وتزرع بعض أنواع النمل الأبيض فطريات عيش الغراب داخل بيوتها ، وتتغذى عليها ولا تتناول غذاء آخر سواها .



أحد الأبراج العالية التى يبنيها النمل الأبيض

ونحن نتشابه مع صديقتى النملة (أتا) وزملائها فى إننا - نحن شغالات النمل - نقوم بجمع الأجزاء النباتية الملقاة على الأرض، وننقلها إلى عشوشنا حيث نمضغها ونزرع عليها فطر عيش الغراب فى أقراص إسفنجية من المواد النباتية.

وفى بعض الأحيان، نضيف إلى المواد النباتية السابقة كتل براز اليرقات التى نجمعها أيضا ونلصقها بالمواد النباتية بواسطة لعابنا ، ونعجن هذه المواد العضوية مع بعضها لتكون (قرص فلينى) يشبه قرص العسل.

وتستكمل النملة (تيرمى) حديثها قائلة:

وتنمو خيوط فطر عيش الغراب على سطح هذه الأقراص الإسفنجية، مكّونة عديدا من الأجسام الكروية الصغيرة التى نتغذى عليها، فإذا ما تغذينا على أحد الأقراص جهزنا قرصا آخر حتى ينمو عليه الفطر الشهى ذو القيمة الغذائية العالية.

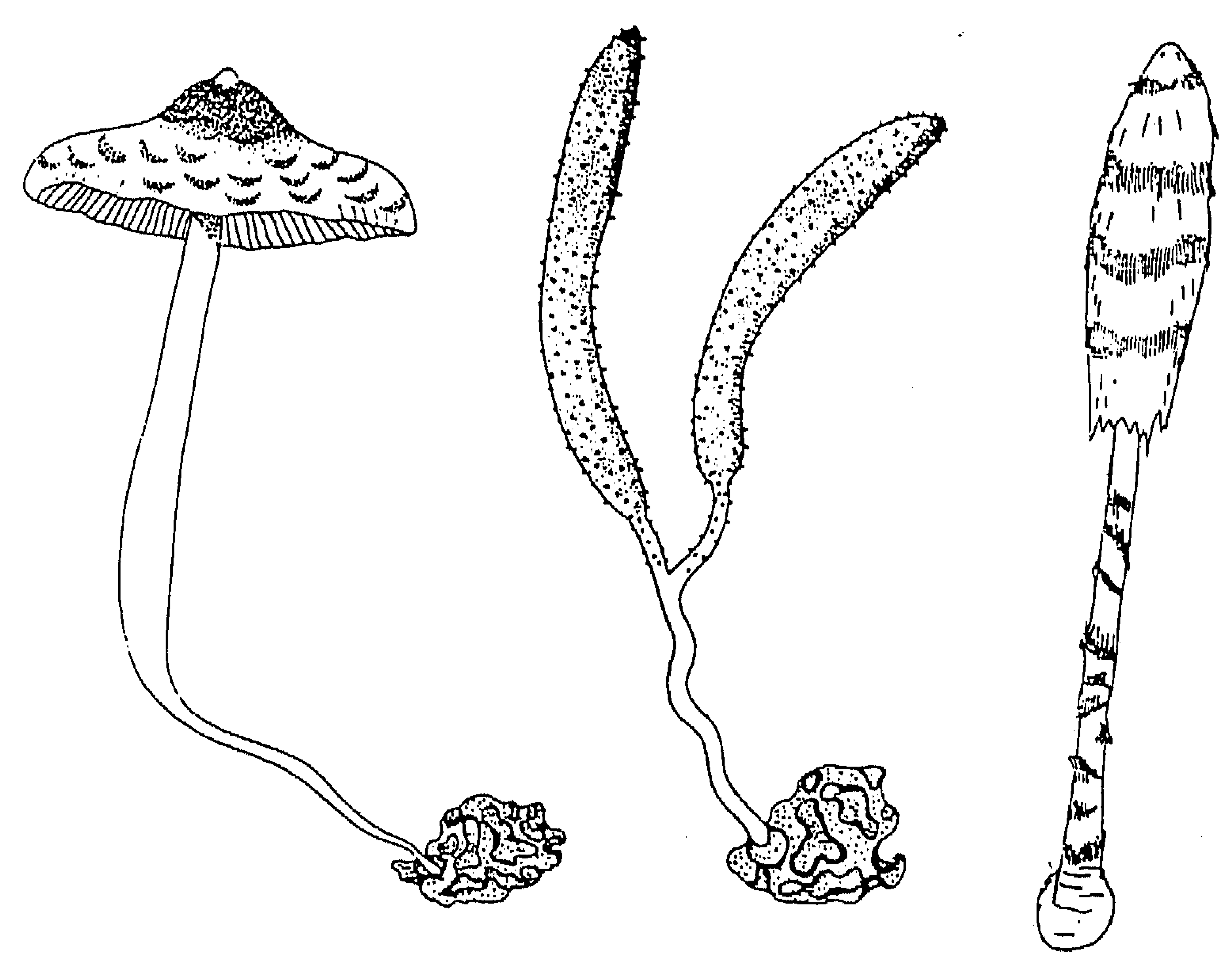
فسألت عزة: ولكن متى يتم تكوين ثمار عيش الغراب فى عشوشكم أيتها النملة (تيرمى)؟

قالت (تيرمى): لا تتكون هذه الثمار إلا إذا هجرنا عشوشنا، وتركنا خيوط الفطر تنمو، عند ذلك يزداد نموها على الأقراص الإسفنجية، ويتكون منها ثمار عيش الغراب التى تخرج بأجسامها الكبيرة الجميلة فى جماعات فوق عشوشنا.

وتعتبر هذه الثمار من عيش الغراب ذات قيمة غذائية عالية، يجمعها الأهالى ويعرضونها للبيع. وهى غذاء شعبى معروف فى كثير من دول إفريقيا مثل نيجيريا، وزامبيا وأفريقيا الوسطى. وتكّون هذه الفطريات ثمار عيش غراب كبيرة الحجم يصل قطر قبعتها إلى حوالى متر.

وتتميز ثمار عيش الغراب السابقة بألوانها المختلفة، من الأبيض إلى الرمادى أو البنية اللون، وهى ذات سيقان طويلة، وتظهر هذه الثمار – عادة – من مستعمرات النمل الأبيض غير المتعمقة تحت سطح الأرض، حيث تخرج على هيئة مجموعة من السيقان، قد تكون متفرعة فى بعض الحالات.



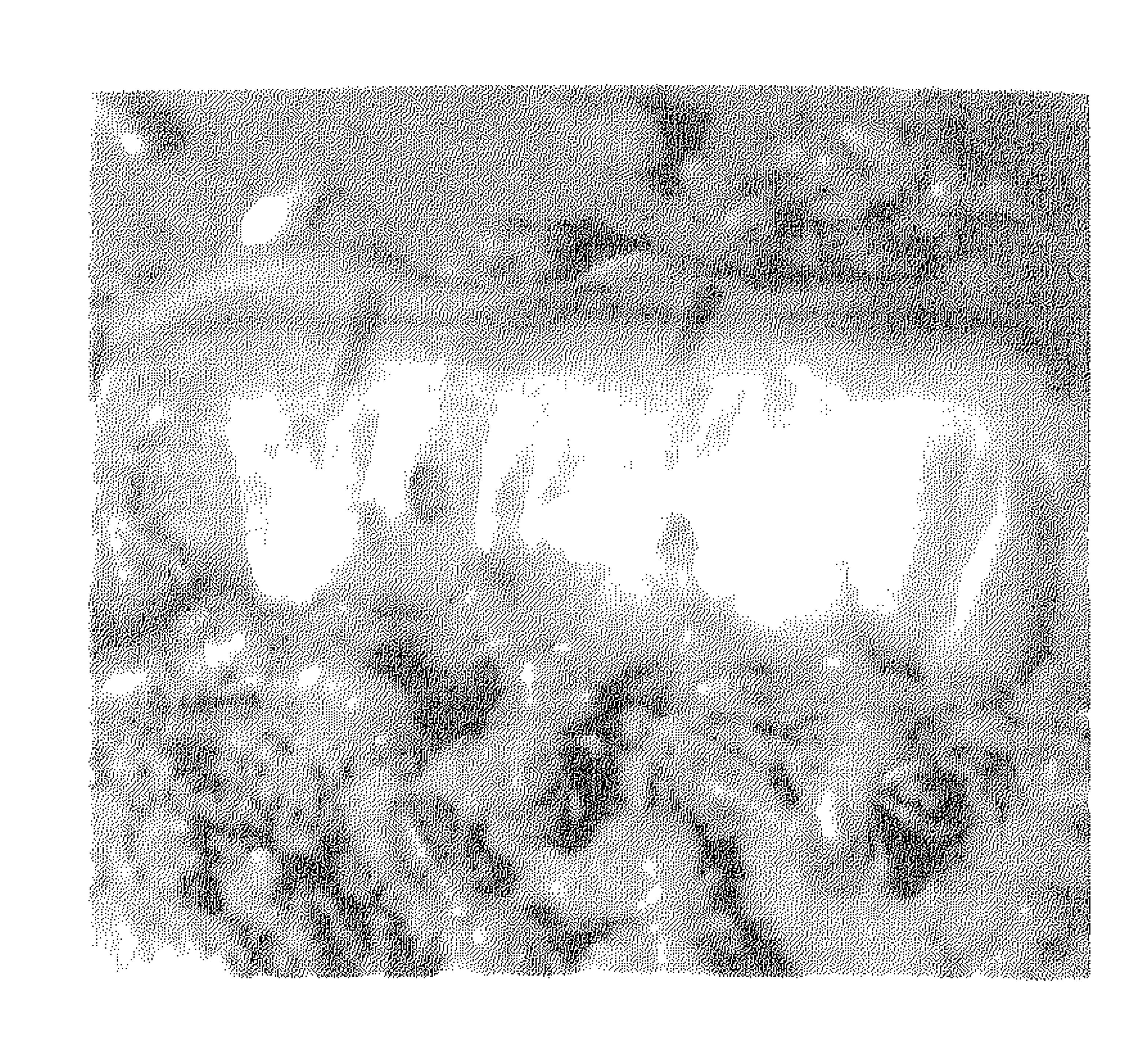


الأجسام الثمرية لبعض فطريات عيش الغراب التى يزرعها حشرات النمل الأبيض فى أعشاشها وأبراجها العالية.

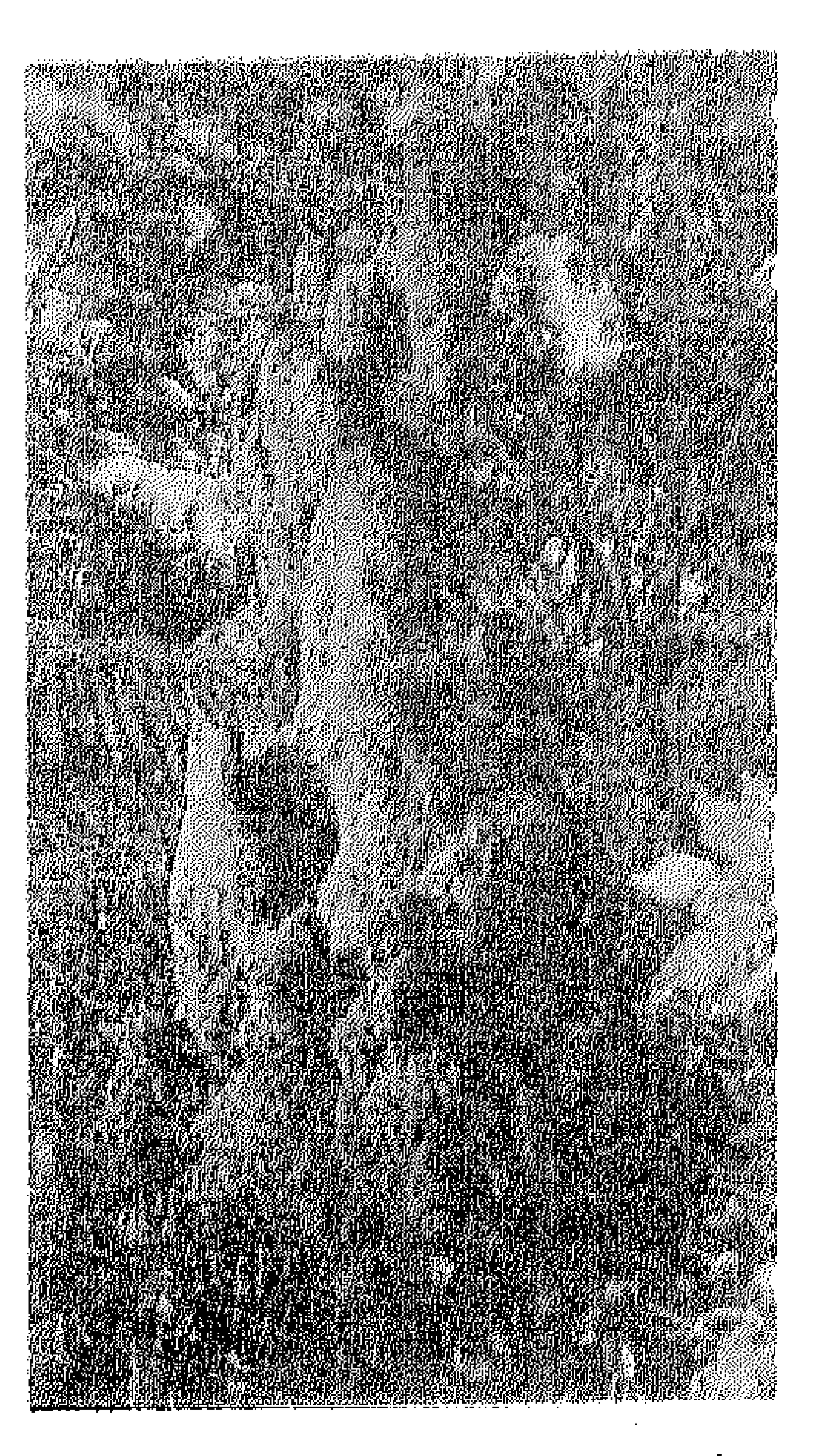
تعجبت عزة من ذلك، حيث أن حشرات النمل البيض التى تزرع فطريات عيش الغراب تعتمد عليها فى غذائها، وكذلك الإنسان ينتظر حتى تظهر ثمار عيش الغراب، حيث يقوم بجمعها والتغذية عليها هو الآخر. وسألت عزة صديقتها النملة (تيرمى): ولكن هل هناك فوائد أخرى تعود عليكم من زراعة عيش الغراب فى جحوركم؟

قالت النملة (تيرمى): نعم، نحن - معشر النمل الأبيض - نعيش فى ظروف قاسية شديدة الحرارة وجافة، وهى لا تناسبنا، ولكن عندما نزرع فطريات عيش الغراب داخل جحورنا، فإنه ينتج عن ذلك رطوبة عالية تلطف حرارة الجو وتجعل الحياة أكثر احتمالاً.

ويوجد لدينا فى عشيرة النمل مهندسون بارعون، أبدعوا فى التصميم المعمارى لجحورنا وأبراجنا العالية - بفضل من الله سبحانه وتعالى - وجعلوا حوائطها سميكة ومزودة بنظام تهوية محكم.



ملكة النمل الأبيض التى تقوم بوضع البيض داخل الحجرة الملكية ، بينما يلتف حولها النمل الصغير لخدمتها .



أنواع من البروج العالية التى تبنيها حشرات النمل الأبيض والتى يصل ارتفاعها إلى حوالى عشرة أمتار .



حشرات النمل الأبيض التى تزرع فطريات عيش الغراب داخل عشوشها .

قاطعت عزة النملة (تيرمى) قائلة: وكيف يتم ذلك؟

أجابت (تيرمى): تتم التهوية داخل بروج النمل الأبيض الذى يزرع فطريات عيش الغراب عن طريق أنابيب هوائية دقيقة تمتد خلال جدار الأبراج التى يبنيها النمل، بحيث يتم تهوية الفراغ الداخلى ببطء، دون أن تفقد الرطوبة العالية داخله.

ولعل ذلك كان أول برج مكيف فى العالم، شيدناه نحن – حشرات النمل الأبيض – منذ ملايين السنين، نتمتع فيه بالأمن والأمان، وبالنمو والتكاثر، وبزراعة فطريات عيش الغراب الشهية التى نحب أكلها، فى الوقت الذى سكن فيه الإنسان البدائى الكهوف والمغارات، يشبع يوما ويجوع آخر، مهددًا بالحيوانات المفترسة قبل أن يتخيل أن هناك ما يسمى زراعة.

نظرت عزة إلى النملتين، النملة (أتا) وصديقتها النملة البيضاء (تيرمى) بتعجب ودهشة، فهى لم تكن تدرى إلى أى مدى كانت هذه الحشرات مدربة وذكية، ولم تعرف أن مثل هذه الحشرات تجيد الزراعة، ولها فنون وخبرة بهذه الدرجة.

ولاحظت النملتان (أتا) و(تيرمى) هذه الدهشة والحيرة فى نظرات عزة إليهما، فأرادا أن يحكيا لها المزيد عن مهارة الحشرات فى زراعة الفطريات، وكيف أن عديدا من الحشرات مهنتها الزراعة وتأكل مما تزرعه هى وزملاؤها.

قالت النملة (أتا) لصديقتها عزة: هل تحبين معرفة المزيد عن الحشرات التى تزرع الفطريات وتتغذى عليها؟ ردت عزة بدهشة: وهل هناك حشرات أخرى مهنتها الزراعة؟

ردت النملة (تيرمى): نعم يا صديقتى، إن والدتى قد حكت لى عن نوع من حشرات الخنافس تحفر فى جذوع الأشجار أنفاقا تبيض فيها وتزرع على جدران هذه الأنفاق فطريات تنمو خيوطها، فإذا ما فقس البيض عن يرقات صغيرة وجدت خيوط هذه الفطريات نامية على الجدران فتأكلها.

وتستكمل النملة (تيرمى) حديثها: ولقد تعرفت والدتى على إحدى هذه الحشرات، وهى الخنفساء (أمبرو) التى كانت تعيش هى وأسرتها فى نفق بأحد الأشجار، بينما كانت والدتى تسكن فى جحر صغير بجانب جذورها.

وكانت الخنفساء (أمبرو) دائمة الاجتهاد، فهى تعمل طول اليوم فى حفر الأنفاق داخل جذع الشجرة، وتجهزها، ثم تضع بيضها وترعى صغارها. ومن العجيب أن هذه الخنفساء لا تأكل الخشب، وكذلك يرقاتها الصغيرة لأنها لا تستطيع هضمه.

ولقد تغلبت هذه الحشرة الذكية على مشكلتها الغذائية، فلجأت إلى حيلة باهرة حيث حملت معها – فى تركيب يشبه الجيب داخل جسمها – جزء صغير من الفطر تزرعه على جدران الأنفاق التى تحفرها، فتنمو خيوط هذا الفطر ويحلل الخشب، فتتغذى حشرات الخنافس على هذا الخشب المتحلل وعلى خيوط الفطر الشهية.

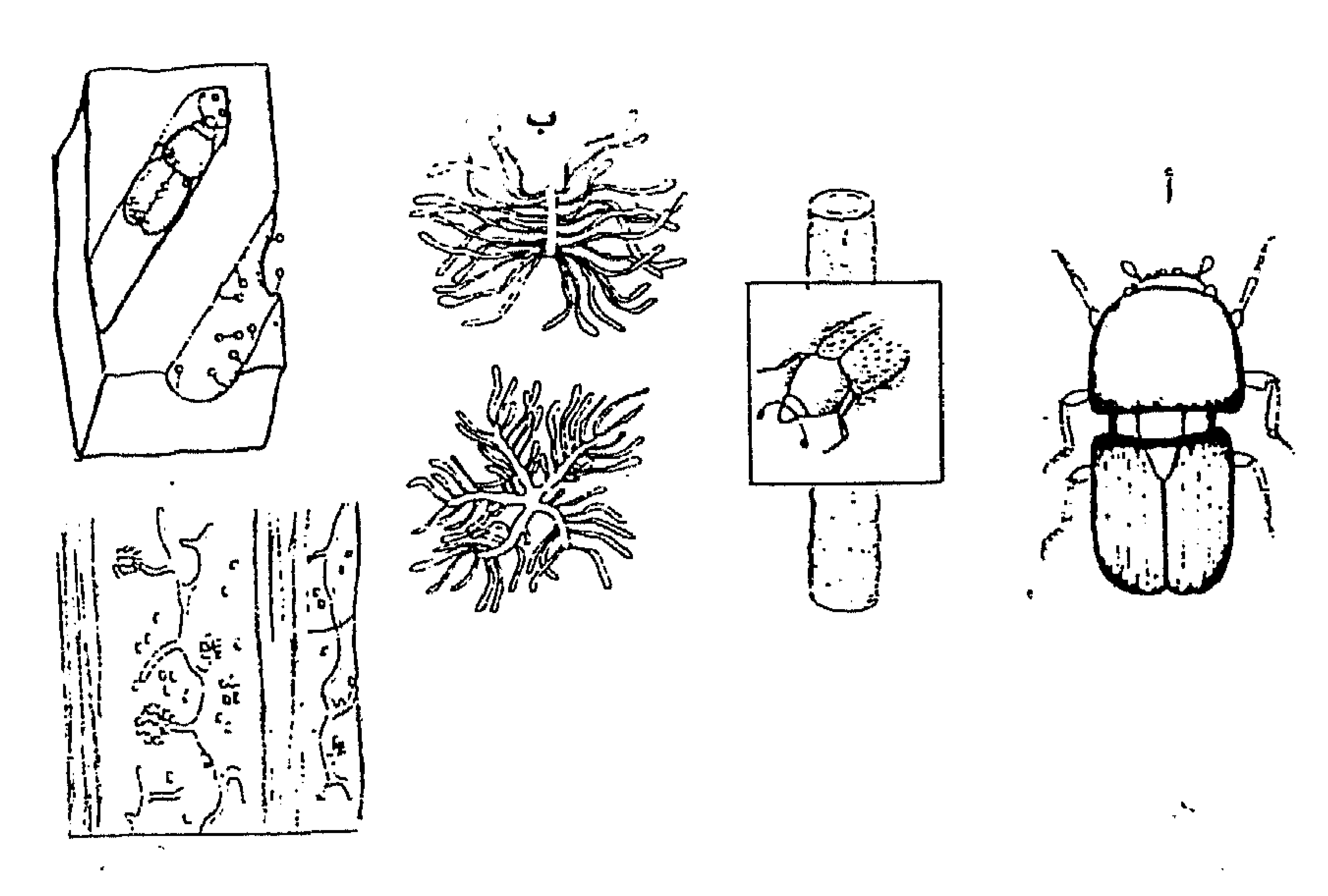
ولا يوجد هذا التركيب الذى يشبه الجيب، والذى يحتوى على الفطر إلا فى إناث حشرات هذا النوع من الخنافس، لأنها هى التى تقوم بحفر الأنفاق فى جذوع الأشجار، بينما لا يوجد فى الذكور، لعدم قيامها بهذه المهمة.

وتتبع الخنفساء (أمبرو) صديقة والدتى مجموعة من الخنافس تسمى (أمبروسيا) وهى حشرات اجتماعية تعيش فى مجموعات تهاجم الأشجار وتحفر فيها أنفاقا تزرع داخلها الفطريات التى تساعدها على التغذية.

قالت عزة: وكيف تستطيع هذه الخنفساء الضعيفة حفر الخشب؟!

ردت (تيرمى): عند قيام هذه الحشرات بالحفر فى خشب الشجرة، فإنها تفرز مادة زيتية تساعدها على الحفر فى الخشب الصلب، ويعتبر هذا الزيت مادة غذائية تنمو عليها خيوط الفطر الذى تنقله حشرات الخنافس داخل النفق، فيزداد نموها لتصبح – بعد ذلك – غذاءً للحشرة وأبنائها.

وعادة تهاجم إناث حشرة الخنافس (من هذا النوع) الأشجار فى جماعات وتحفر أنفاقا داخل جذوعها. وتقابل هذه الحشرات عند حفرها الأنفاق عدة مشاكل لا يمكنها التغلب عليها إلا بالحيلة.



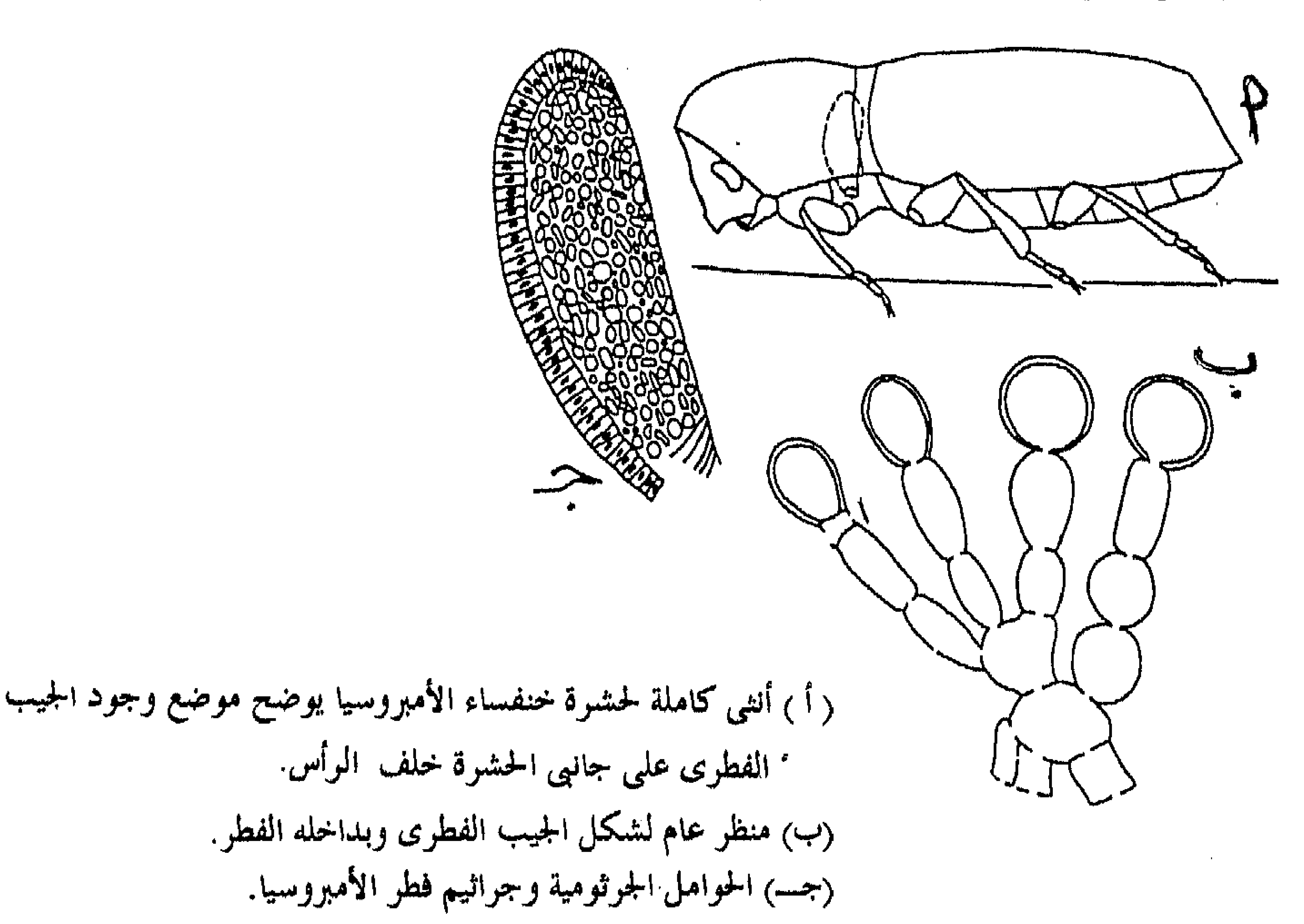
الخنافس ثاقبات الخشب.
(أ) منظر سطحى لحشرة كاملة من خنفساء السكوليتيد .
(ب) رسم تخطيطى لسراديب الخنافس داخل جذع الشجرة المصابة .

فعلى سبيل المثال، تقابل هذه الحشرات تدفق الماء من خشب الشجرة فتتعرض إلى الغرق. لذلك فهى تزرع الفطر فى الأنفاق التى تحفرها، فتنمو خيوط الفطر وتدمر أوعية الخشب، وبذلك يقف تدفق الماء ويمكن للحشرة الاستمرار فى حفر الأنفاق التى تضع فيها بيضها.

ويتكون على خيوط الفطر النامية على جدار النفق خلايا منتفخة ذات شكل كمثرى مملوءة بالعصير المغذى، حيث تتغذى عليها حشرات خنافس الأمبروسيا ويرقاتها الصغيرة. وتتميز خلايا الفطر السابقة بوجود جميع العناصر الغذائية الهامة كالبروتينات والكربوهيدرات والأملاح المعدنية والفيتامينات.



ولا يفقس البيض الذى تضعه أنثى الخنفساء فى وقت واحد، ولذلك يمكن مشاهدة جميع الأطوار الحشرية فى مكان واحد بالنفق. وتراعى الخنفساء الأم ذلك، بحيث لا يؤدى تحركها داخل الأنفاق الضيقة إلى تلف البيض سهل الكسر، ولا تؤذى اليرقات الصغيرة الحساسة.



(أ) أنثى كاملة لحشرة خنفساء الأمبروسيا يوضح موضع وجود الجيب الفطرى على جانبى الحشرة خلف الرأس.
(ب) منظر عام لشكل الجيب الفطرى وبداخله الفطر.
(جـ) الحوامل الجرثومية وجراثيم فطر الأمبروسيا.

وتهتم الحشرة الأم بشئون أفراد أسرتها الكبيرة، وتدافع عنها من الحشرات الأخرى الضارة والمفترسة، كما تقوم بتنظيف الأنفاق من المخلفات، وتستبدل الغذاء المستهلك بزراعة غيره من هيفات الفطر المغذية.

تعجبت عزة أشد العجب من أمر هذه الخنافس التى تزرع الفطريات داخل الأنفاق التى تقوم بحفرها فى جذوع الأشجار، وكيف أنها تحمل خيوط الفطر فى أكياس خاصة داخل جسمها، وكيف ترعى شئون مستعمرتها الكبيرة بهذه الحكمة وبعد النظر.

واستكملت النملة البيضاء (تيرمى) باقى حكايتها عن الخنفساء (أمبرو) وقالت: إن بعض هذه الخنافس تضع بيضها بحيث تكون كل بيضة منفردة، وعلى مستوى مختلف من جدار النفق.

وفى هذه الحالة، تلجأ هذه الحشرات الذكية إلى حيلة أخرى بارعة، يتم خلالها تجهيز غذاء كل يرقة على حدة. ويتم ذلك عن طريق حفر ثقب صغير فى جدار النفق، تضع فيه الحشرة بيضة واحدة، ثم تعيد ملء الثقب مرة أخرى بمخلوط من نشارة الخشب الناتجة عن الحفر، وجزء من خيوط الفطر الذى تزرعه.

وعندما تفقس البيضة، تخرج منها يرقة صغيرة، تجد نفسها وسط حديقة غناء من خيوط الفطر وخلاياه الكبيرة المنتفخة الشهية، تتغذى عليها دون عناء.

وبعد فترة يشتد عود اليرقات الصغيرة، وتبدأ هى الأخرى فى حفر أنفاق جديدة، وبذلك تساعد أمها فى زيادة المساحة التى تزرع بخيوط الفطر، فيتوفر مزيد من الغذاء ويعم الرخاء.

وعلى العكس من ذلك، عندما لا توجد كمية كافية من الخيوط الفطرية، فإن ذلك يؤدى إلى جوع اليرقات والخنافس كاملة النمو، وينتج عن ذلك تكوين حشرات ضعيفة صغيرة الحجم.

قالت النملة (أتا): إننا - معشر الحشرات الاجتماعية - نعيش حياة مشتركة تضم أعدادًا كبيرة من الأفراد، يهتم الكبير فيها بالصغير، وتحافظ الأم دائما على أفراد أسرتها وشئون تغذيتها - فلا عجب أن نلجأ إلى بعض الفطريات التى نزرعها داخل جحورنا لنستفيد بها كغذاء شهى.

ازداد إعجاب عزة بهذه الحكايات المشوقة عن الحشرات التى تزرع الفطريات وكيف أنها اهتدت - بفضل الله سبحانه وتعالى - إلى وسيلة تضمن بها مصدرًا دائما لغذاء شهى يحتوى على جميع العناصر الغذائية التى يحتاجها جسمها، فى الوقت الذى لا يتوفر حولها مصدر لأى غذاء بروتينى.

ليس هذا فقط، بل أن تجمع أفراد هذه الحشرات مع بعضها سهل لها زراعة هذه الفطريات بصورة جماعية فى مستعمرة كبيرة، بحيث يتوفر الغذاء الكافى للأجيال التالية بحيث تضمن الحشرات البقاء.

أ

ب

جـ

الحشرات زارعة الفطريات

(أ) خنفساء الأمبروسيا والفطريات التى تزرعها .

(ب) حشرة النمل الأبيض والفطريات التى تزرعها .

(جـ) حشرة النمل قاطع الأوراق والفطريات التى تزرعها .

وأدى نمو الفطريات التى تزرعها هذه الحشرات إلى تحسين الظروف الجوية داخل جحورها، حتى مع سوء الأحوال الجوية خارجه، فاستمرت فى الحياة، وزاد نموها وتكاثرها عبر ملايين السنين.

واختتمت الخنفساء (أمبرو) هذا اللقاء وقالت: لولا تجمعنا - نحن الحشرات - فى مهنة الزراعة، لكنا أفراد متناثرة، نعانى من الجوع، ونقاسى من ظروف بيئية لا ترحم، ولمات معظمنا وانتهى أمره.

وكان تجمعنا فى عشيرة كبيرة واهتمامنا بزراعة الفطريات هو الوسيلة الوحيدة التى ضمنت لنا مصدرًا غذائيا جيدا طول العام، فالحشرات الذكية التى تعلمت الزراعة هى التى عاشت واستمرت، أما تلك التى تكاسلت فلقد طواها النسيان.

وودعت عزة أصدقاءها من الحشرات، النملة (أتا)، والنملة البيضاء (تيرمى)، على وعد آخر باللقاء للاطمئنان عليهما ومعرفة أخبارهما وأخبار حدائقهما التى يزرعان فيها الفطريات.

وفجأة سمعت عزة من ينادى عليها: عزة.. قومى يا عزة.. لماذا تنامين يا ابنتى هكذا على أرض الحديقة، فقامت عزة على صوت والدها وأخبرته بحلمها عن الحشرات التى تزرع الفطريات.

ابتسم والدها فى حنان، وقال لها: يا ابنتى إن كل ما حلمت به هو مجموعة من الحقائق العلمية الثابتة، التى رأيتها فى صورة حوار خيالى بين مجموعة من الحشرات التى تجيد مهنة الزراعة.

ولقد علم الله - سبحانه وتعالى - هذه الحشرات كيفية تدبير حياتها وتجهيز طعامها بنفسها، ولولا رحمة الله لماتت وهلكت.

ولعل هذه الحياة الاجتماعية التى تحياها مثل هذه الحشرات راجعة إلى تجمع أفرادها للعمل فى جماعة، وتقسيم العمل على أفرادها، وقيام كل فرد منها بدوره على أتم وجه. وهذا ما تشاهدينه يا ابنتى فى أى مجتمع زراعى حيث يعيش أفراده فى ود وتعاون وأمان.

رقم الإيداع	١٩٩٨/١٣١٦٢
الترقيم الدولى	ISBN . 977-02-5628-5

٢٠/٩٨/٧

طبع بمطابع دار المعارف (ج . م . ع .)

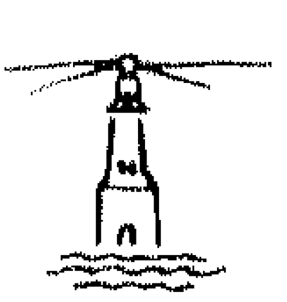
حكايات علمية

مجموعة حكايات علمية

فى أسلوب قصصى ممتع ومشوق ، تقدم المعارف لشباب هذا الجيل علوم القرن الحادى والعشرين بمختلف فروعها ، وبأقلام نخبة من الأساتذة المتخصصين.. ليتمكن شباب اليوم من اقتحام أبواب القرن القادم مسلحين بالعلم الحديث ، الذى هو لغة المستقبل الوحيدة.

صدر منها :

١ - معتز وزيزى والقمر الصناعى.
٢ - بهلول فى رحلته العجيبة.
٣ - نورا وسالى والإنسان الآلى.
٤ - كعكة من الجليد.
٥ - كنوز البحر.
٦ - الكمبيوتر العجيب.
٧ - النباتات المتوحشة.
٨ - حشرات مهنتها الزراعة.
٩ - بستان عيش الغراب.
١٠ - الاستنساخ.



دار المعارف

٢٢١٨٩١/٠١

